

**SMOOTHING METHOD FOR COATED FILM**  
PAJ 00-07-76 05154441 JP NDN-190-0133-0444-7

**INVENTOR(S)-** MASAKAZU, TSUKADA; HIDEO, MIYASHITA

**PATENT APPLICATION NUMBER-** 03324535

**DATE FILED-** 1991-12-09

**PUBLICATION NUMBER-** 05154441 JP

**DOCUMENT TYPE-** A

**PUBLICATION DATE-** 1993-06-22

**INTERNATIONAL PATENT CLASS-** B05D00312; B05C01102

**APPLICANT(S)-** NKK CORP; DAINIPPON INK & CHEM INC

**PUBLICATION COUNTRY-** Japan

**PURPOSE:** To make a coated film smooth by giving a fine vibration to an unhardened coated film.

**CONSTITUTION:** A length 4 of waviness of a coating liquid is decreased to make the coating film smooth by giving fine vibration directly or indirectly on a substrate 1 coated with the coating liquid. Ultrasonic wave is used as a method to give the vibration. As result, the coating film is simply made smooth without using solvent to reduce viscosity nor using a leveling agent.

**COPYRIGHT:** (C)1993,JPO&Japio

**BEST AVAILABLE COPY**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-154441

(43) 公開日 平成5年(1993)6月22日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 0 5 D 3/12  
B 0 5 C 11/02

F 8616-4D  
6804-4D

審査請求 未請求 請求項の数2(全3頁)

(21) 出願番号

特願平3-324535

(22) 出願日

平成3年(1991)12月9日

(71) 出願人 000004123

日本鋼管株式会社

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号

(71) 出願人 000002886

大日本インキ化学工業株式会社

東京都板橋区坂下3丁目35番58号

(72) 発明者 塚田 雅一

東京都千代田区丸の内一丁目1番2号 日本鋼管株式会社内

(72) 発明者 宮下 英生

千葉県千葉市高品町899-1

(74) 代理人 弁理士 高橋 勝利

(54) 【発明の名称】 塗膜の平滑化方法

(57) 【要約】

【目的】 未硬化の塗膜に微振動を与えることにより塗膜の平滑化を図ることを目的とする。

【構成】 塗液を塗布した基板を直接的、間接的に微振動を与えることにより塗液のうねりの波長を減少させ、塗膜の平滑化を図る。微振動を与える方法としては超音波を用いる。

【効果】 上記構成により、溶剤による粘度の低下方法、レベリング剤の使用による方法を用いずに塗膜の平滑化を簡便に図ることができる。

BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 未硬化の塗膜に微振動を与える特徴とする塗膜の平滑化を促進する方法。

【請求項 2】 微振動の発生源として超音波発信器を用いることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、未硬化の塗膜を平滑化する方法及び平滑化した硬化塗膜を得る方法に関する。

【0002】

【従来の技術】未硬化の塗膜が平滑化に欠ける場合、そのまま硬化させると外観不良となる。例えば、光ディスクにおけるハードコート剤、保護コート剤の塗布や、IC製造におけるフォトリソ剤の塗布に際して、これらの硬化塗膜が平滑性に欠ける場合、塗膜の波打ちによる光散乱を来し、前者では記録再生のエラーとなり、後者では正常に回路が描かれなくなるため、製造されたICは誤動作を発生することになる。

【0003】従来、塗膜を平滑化させるには、溶剤を添加することによって塗料の粘度調整を行なうか、例えば、シリコン化合物のような所謂レベリング剤を塗料に添加していた。

【0004】しかしながら、前者の場合では、所謂セッティング時間を充分に取る必要があり、また、溶剤蒸発のためのエネルギーが必要であるという欠点を有している。また、後者の場合では、レベリング剤の添加量の調整が難しいという欠点がある。即ち、添加量が多すぎる場合、本来の目的に反して、塗膜のはじきを誘発し、少ない場合、レベリング作用を充分に発揮し得ない。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明が解決しようとする課題は、塗料の粘度調整、塗料にレベリング剤を添加することを必ずしも必要とせず、機械的手段によって、未硬化の塗膜の平滑化を達成し、容易に平滑化した硬化塗膜を得る方法を提供し、以て、塗膜が平滑性に欠ける場合に発生する製品としての欠陥を防ぐことにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】塗料を塗布した場合、その塗膜面が凹凸を生じることは良く知られている。

【0007】この塗膜の断面を図1のように表わすと、次式に従って塗膜は平滑化の方向に向かっていく。即ち、塗膜面の山と谷の高さの差 ( $\Delta h$ ) が  $1/2$  になる時間を  $t_{1/2}$  とすると、

【0008】

$$【数1】 t_{1/2} = k \eta \lambda^4 / \gamma h_0^3$$

【0009】である。ここで、 $k=0.001337$ 、 $\eta$ =塗料粘度、 $\gamma$ =塗料の表面張力、 $h_0$ =塗膜の平均的膜厚、 $\lambda$ =うねりの波長である。本発明者らは上記の式において、うねりの波長が小さければ  $t_{1/2}$  も小さくなる

ことに着目し、上記課題を解決するに至った。

【0010】即ち、本発明は上記課題を解決するために、未硬化の塗膜に微振動を与える特徴とする塗膜の平滑化を促進する方法を提供する。

【0011】本発明の方法では、塗料を供せられた基板を直接又は間接に微振動させるが、効率的な方法として、超音波を用いる。

【0012】直接法の場合、例えば、図2のように平板状の超音波発振子を用い、その上に基板を設置する。塗料を基板状にアプリケーター等により供した後、超音波を発振し、基板を通して塗料を振動せしめ、塗料の平滑化を図る。その後、発振を停止して塗膜を加熱、紫外線照射又は電子線照射等のその塗料にあった硬化手段を取れば良い。

【0013】間接法の場合、例えば図3のように発振子につながるステージを設け、その上に基板を設置する。塗料を基板状にアプリケーター等により供した後、超音波を発振し、ステージから基板を通して塗料を振動せしめ、塗料の平滑化を図る。その後、発振を停止して塗膜を加熱、紫外線照射又は電子線照射等のその塗料にあった硬化手段を取れば良い。

【0014】なお、超音波発振子、ステージの形状は各図に限定されるものではなく、本発明に述べる手法によっていけば良い。

【0015】

【作用】以上のようにして得られた塗膜は、微振動によって初期のうねりの波長が小さくなるため、微振動前、微振動後のうねりの波長を各々  $\lambda_0$ 、 $\lambda$  とすれば、平滑化に要する時間が  $1/(\lambda_0/\lambda)^4$  以下に短縮される。

【0016】

【実施例】以下に実施例を示す。

【0017】(実施例1) (株) 井内盛栄堂製の超音波洗浄器「VS-100」に使用されている平型超音波発振子を本体から分離し、10cm×10cmのガラス基板を当該発振子上に静置した。次に、アプリケーターにて、大日本インキ化学工業(株)製の紫外線硬化樹脂「EX-704」を塗膜厚が5 $\mu$ mとなるように当該ガラス基板上に塗布した後、当該超音波発振子を出力100Wで10秒間発振し、発振終了後に紫外線を照射して塗膜を硬化させた。

【0018】得られた硬化塗膜を観察したところ、平滑性に優れた塗膜が得られていた。

【0019】(実施例2) (有) 大岳製作所製の超音波ホモジナイザー「5203」のホーン先端にアルミニウムにて制作した取り付け円形ステージ上に10cm×10cmのガラス基板を静置した。次に、アプリケーターにて、大日本インキ化学工業(株)製の紫外線硬化樹脂「EX-704」を塗膜厚が5 $\mu$ mとなるように当該ガラス基板上に塗布した後、当該超音波発振子を出力100Wで10秒間発振し、発振終了後に紫外線を照射して

塗膜を硬化させた。

【0020】得られた硬化塗膜を観察したところ、平滑性に優れた塗膜が得られていた。

【0021】（比較例1）10cm×10cmのガラス基板に、アプリーターにて、大日本インキ化学工業（株）製の紫外線硬化樹脂「EX-704」を塗膜厚が5 $\mu$ mとなるように塗布した後、10秒間静置してから紫外線を照射して塗膜を硬化させた。

【0022】得られた硬化塗膜を観察したところ、うねりのある塗膜が得られていた。

【0023】

【発明の効果】本発明の方法によれば、塗料の粘度調整、塗料にレベリング剤を添加することを必ずしも必要とせず、短時間で未硬化の塗膜の平滑化を達成し、容易に平滑化した硬化塗膜を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】塗布直後の塗膜の断面の概念図である。

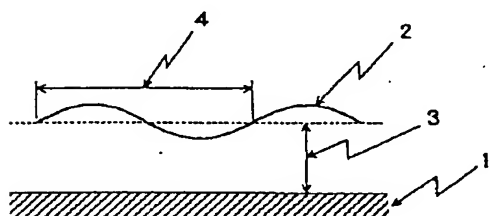
【図2】被塗基板に直接的に超音波を与える方法の概略図である。

【図3】被塗基板に間接的に超音波を与える方法の概略図である。

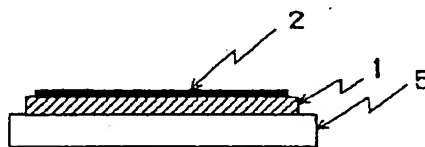
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 塗料面
- 3 塗料の平均的膜厚
- 4 塗料面のうねりの波長
- 5 超音波発振子
- 6 ステージ
- 7 超音波発振ホーン

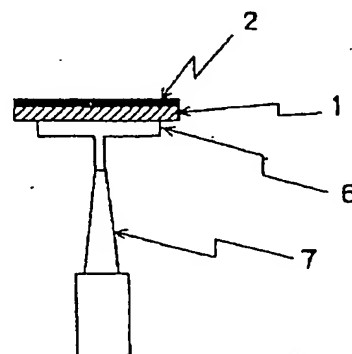
【図1】



【図2】



【図3】



BEST AVAILABLE COPY